

普通高等学校本科专业设置申请表

校长签字：

学校名称（盖章）：

学校主管部门：山东省教育厅

专业名称：半导体材料工程

专业代码：

所属学科门类及专业类：工学 材料类

学位授予门类：工学

修业年限：4 年

申请时间：2022-07-18

专业负责人：王新芳

联系电话：15905347169

教育部制

1. 学校基本情况表

学校名称	德州学院	学校代码	10448
主管部门	山东省教育厅	学校网址	http://www.dzu.edu.cn
学校所在省市区	山东德州山东省德州市 德城区大学西路 566 号	邮政编码	253023
学校办学基本类型	<input type="checkbox"/> 教育部直属院校 <input type="checkbox"/> 其他部委所属院校 <input checked="" type="checkbox"/> 地方院校 <input checked="" type="checkbox"/> 公办 <input type="checkbox"/> 民办 <input type="checkbox"/> 中外合作办学机构		
	<input type="checkbox"/> 哲学 <input checked="" type="checkbox"/> 经济学 <input checked="" type="checkbox"/> 法学 <input checked="" type="checkbox"/> 教育学 <input checked="" type="checkbox"/> 文学 <input checked="" type="checkbox"/> 历史学 <input checked="" type="checkbox"/> 理学 <input checked="" type="checkbox"/> 工学 <input checked="" type="checkbox"/> 农学 <input checked="" type="checkbox"/> 医学 <input checked="" type="checkbox"/> 管理学 <input checked="" type="checkbox"/> 艺术学		
学校性质	<input checked="" type="checkbox"/> 综合 <input type="checkbox"/> 理工 <input type="checkbox"/> 农业 <input type="checkbox"/> 林业 <input type="checkbox"/> 医药 <input type="checkbox"/> 师范 <input type="checkbox"/> 语言 <input type="checkbox"/> 财经 <input type="checkbox"/> 政法 <input type="checkbox"/> 体育 <input type="checkbox"/> 艺术 <input type="checkbox"/> 民族		
曾用名	德州师范专科学校、德州高等专科学校		
建校时间	1971	首次举办本科教育年份	2000 年
通过教育部本科教学工作评估类型	审核评估	通过时间	2016 年 06 月
专任教师总数	1376	专任教师中副教授及以上职称教师数	564
现有本科专业数	70	上一年度全校本科招生人数	4869
上一年度全校本科毕业生人数	4724	近三年本科毕业生平均就业率	93.63%
学校简要历史沿革	<p>学校始建于 1971 年，历经德州师范专科学校、德州高等专科学校、德州学院三个时期。2000 年 3 月，成立德州学院。2006 年通过教育部本科教学工作水平评估。2013 年获批山东省十三五研究生联合培养基地。2016 年通过教育部本科教学工作审核评估。2021 获批山东省应用型本科高校建设首批支持单位。</p>		

<p>学校近五年专业增 设、停招、撤并情况</p>	<p>学校近五年增设本科专业 6 个：数据科学与大数据技术、车辆工程、生物信息学、舞蹈学、智能制造业、人工智能。</p> <p>近五年停招专业：应用物理学、自然地理与资源环境、自动化、纺织工程、交通运输、生物工程、公共事业管理、非织造材料与工程、城乡规划、工程管理、日语、应用统计学、园艺、汽车服务工程、生物信息学、信息与计算科学、材料化学、信息管理与信息系统、历史学、汉语国际教育。</p> <p>近五年撤销专业：经济统计学、应用心理学、电子信息科学与技术、动物科学。</p>
-------------------------------	---

2. 申报专业基本情况

申报类型	新增目录外专业		
专业代码		专业名称	半导体材料工程
学位授予门类	工学	修业年限	四年
专业类	材料类	专业类代码	0804
门类	工学	门类代码	08
所在院系名称	化学化工学院		
学校现有相近专业情况			
相近专业 1 专业名称	材料化学（注：可授理学或工学学士学位）	开设年份	2006 年
相近专业 2 专业名称	-	开设年份	-
相近专业 3 专业名称	-	开设年份	-

3. 申报专业人才需求情况

<p>申报专业主要就业领域</p>	<p>本专业的主要特色是让学生掌握半导体材料的制备和加工工艺等与性能之间关系的基本规律,具备开展半导体材料基础理论研究、材料设计、材料性能优化、工艺开发、器件组装测试和半导体材料/器件生产管理的知识和能力。毕业生可从事半导体材料相关领域中材料与器件方面的基础理论和生产工艺研究,进行半导体材料与器件相关的实验检测、质量控制和技术咨询,主要就业领域包含信息、新能源、新材料、高端装备制造等领域代表性高技术企业。</p>
<p>人才需求情况</p>	<p>半导体材料是半导体产业链上游中的重要组成部分。随着物联网、大数据和人工智能驱动的新计算时代的发展,对半导体器件的需求日益增长,同时也催生了市场对半导体材料的需求,半导体材料行业迎来快速发展的黄金期。通过梳理半导体行业2021年135家上市公司数据显示,2021年半导体行业从业人员45.66万人,较2020年的38.85万人增长17.54%,从不同的岗位类型来看,生产人员达到26.6万人,居所有岗位类型之首,其次是技术人员,为11.92万人。</p> <p>由于商业模式的影响,技术人员在整体人员构成中占据了较高的位置,占42.97%。根据数据分析结果,技术人员占比最高的前10家企业均为设计类企业,其中创耀科技和丁晖科技的技术人员占员工总数的90%以上。</p> <p>2021年,除采购和综合管理岗位外,其他岗位数量均呈正增长,销售、技术和职能岗位增幅均超过20%。伴随着行业的快速发展,产业链上下游需求得到了不同程度的释放,行业内公司对人才的需求与日俱增,作为技术和人才密集型行业,集成电路公司优秀的研发和技术人才是公司保持竞争优势的关键因素。</p> <p>中国半导体行业协会等多个单位联合发布的《中国集成电路产</p>

	<p>业人才发展报告》显示，我国集成电路产业正处于布局和发展期，2023 年相关人才预计存在 20 多万的缺口，而 2025 年集成电路人才需求或将再提升 4.5 倍。在光伏行业，年均新增人才需求为 9.3 万人，而年均新增人才供给量却只有 4 万人，人才供给同样面临巨大缺口。2022 年 5 月 7 日，教育部印发《加强碳达峰碳中和高等教育人才培养体系建设工作方案》，提出以高等教育高质量发展服务国家“双碳”战略，为实现“双碳”目标提供坚强的人才保障和智力支持。此外，国内 LED 光电行业也面临专业人才紧缺的问题。</p> <p>半导体材料是信息、新能源、新材料、高端装备制造等战略性新兴产业的重要基础，半导体材料人才的匮乏已成为制约信息、新能源、新材料、高端装备制造等重要领域发展的瓶颈之一，目前半导体材料人才的数量和结构都无法支撑相关产业发展的需求。为了推动半导体材料相关领域快速发展，促进我国经济结构转型升级，必须有大量的半导体材料应用型人才和相应的专业学科作支撑。</p>	
申报专业人才需求调研情况	年度招生人数	50
	预计升学人数	20
	预计就业人数	30
	山东有研半导体材料有限公司	10
	山东有研国晶辉新材料有限公司	5
	山东有研新材料有限责任公司	5
	山东有研亿金新材料有限公司 威讯联合半导体（有限）有限公司	5

4. 申请增设专业人才培养方案

德州学院人才培养方案

<新工科类专业>

【半导体材料工程专业人才培养方案】

一、专业简介

四年制本科，毕业授予工学学士学位。半导体材料工程专业主要学习半导体材料的基础理论及基本知识，接受半导体材料制备、分析、性能测试、器件集成技能的基本训练，掌握半导体材料的成分、结构、制备工艺和器件集成工艺等与性能之间关系的基本规律，以及材料制备、器件集成的基本方法，具备开展半导体材料基础理论研究、材料设计、材料性能优化、器件集成工艺开发和材料生产管理的知识和能力的复合应用型高级新工科人才。

二、培养目标

本专业面向国家战略需求，面向地方经济新旧动能转换需求，培养适应社会主义现代化建设需要，德智体美劳全面发展，具有人文素养、社会责任感、团队合作精神和国际化视野，系统掌握半导体材料的设计原理、工艺开发、性能测试等方面的基本理论与基本知识，具有从事半导体材料与器件生产和开发的基本能力，能在生产企业、科研院所等单位从事半导体材料及器件生产、检验、设计、开发与研究等方面的应用型高级工程技术人才。

本专业学生在毕业后 5 年左右应达到如下目标：

(1) 具有良好的人文社会科学素养、社会责任感及职业道德，具有宽阔的视野、健康的体魄和健全的人格，能积极服务国家与社会；

(2) 具有扎实的自然科学基础、工程基础和专业知识，具有通过现代信息技术获取信息的能力，具备解决实际复杂工程问题的基本素质和能力；

(3) 掌握半导体材料的成分、组织结构、制备和加工工艺等与性能之间关系的

基本规律，以及半导体材料制备、系统集成的基本方法，并综合考虑经济、环境、法律、安全、健康、伦理等影响因素；

(4) 本专业面向国家战略需求，面向地方经济新旧动能转换需求，培养适应社会主义现代化建设需要，德智体美全面发展，具有人文素养、社会责任感、团队合作精神和国际化视野，系统掌握半导体材料的设计原理、工艺开发、性能测试等方面的基本理论与基本知识，具有从事半导体材料与器件生产和开发的基本能力，能在生产企业、科研院所等单位从事半导体材料及器件生产、检验、设计、开发与研究等方面的应用型高级工程技术人才。

(5) 能够通过继续教育或其它学习渠道更新知识，有终身学习的意识和适应社会发展的能力。

三、毕业要求

(一) 毕业要求通用标准

1. 工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知用于解决复杂工程问题。

2. 问题分析：能够应用数学、自然科学和半导体材料方面的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析复杂材料工程问题，以获得有效结论。

3. 设计/开发解决方案：能够设计针对半导体材料复杂工程问题的解决方案，设计满足特定材料与结构生产及加工需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

4. 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对半导体材料相关领域的复杂问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。

5. 使用现代工具：能够针对半导体材料领域相关复杂问题，开发、选择、使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对半导体材料领域相关复杂问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

6. 工程与社会：能够基于半导体材料相关背景知识进行合理分析，评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理

解应承担的责任。

7. 环境和可持续发展：能够理解和评价针对半导体材料工程专业复杂工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

8. 职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。

9. 个人和团队：能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。

10. 沟通：能够就半导体材料领域相关复杂问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。

11. 项目管理：理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。

12. 终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。

(二) 毕业要求指标点分解

本专业毕业要求	具体指标点
1.工程知识： 能够将数学、物理、化学、材料学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决复杂工程问题。	1.1 掌握数学与自然科学知识，并能对半导体材料领域内的工程问题进行建模、模型的正确性分析和论证，以及模型求解。
	1.2 掌握物理、化学基础工程知识，能将其用于分析半导体材料领域内相关的工程问题。
	1.3 掌握数理、计算机的基础知识，能够针对半导体材料类问题进行初步的软件分析和设计。
	1.4 掌握半导体材料相关领域的专业知识，并能将其应用于分析和解决半导体材料领域复杂工程问题。
2.问题分析： 能够应用数学、物理和化学方面的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析复杂半导体材料工程问题，以获得有效结论。	2.1 掌握数学和大学物理等自然科学基础知识，识别和判断半导体材料工程相关基本问题。
	2.2 运用半导体材料相关专业专业知识，探索材料工程相关专业工程问题。
	2.3 能运用半导体材料科学基本原理分析复杂工程问题，以获得有效结论。
3.设计/开发解决方案： 能够设计针对半导体材料复杂工程问题的解决方案，设计满足特定半导体材料生产及加工需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。	3.1 掌握设计/开发半导体材料领域复杂工程问题解决方案所需要的专业知识和开发工具。
	3.2 能够根据用户需求确定设计目标，利用专业知识设计满足特定指标要求的材料与器件。
	3.3 能综合利用专业知识对设计方案进行优化，体现创新意识。
	3.4 系统设计过程中能够综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

<p>4.研究: 能够基于科学原理并采用科学方法对半导体材料相关领域的复杂问题进行研究,包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。</p>	4.1 能够根据材料学科特点,利用理论分析、工程实践等手段,对特定工程问题制定研究方案及可行性分析。
	4.2 能够根据科学及工程应用目标,制定具体实施的实验方案、工程研究步骤并确定相关的原材料、测试仪器和其他相关系统
	4.3 能够进行具体实验研究和工程实践,并根据实验现象、结果,对实验中出现的现象和问题进行分析、对照工程和科学目标,进行合理解释和数据处理,实现对复杂工程问题的综合研究开发能力
<p>5.使用现代工具: 能够针对半导体材料领域相关复杂问题,开发、选择、使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具,包括半导体材料领域相关复杂问题的预测与模拟,并能够理解其局限性。</p>	5.1 能合理使用现代数据与信息分析工具。
	5.2 能根据半导体材料领域相关工程问题,合理选用相应的研究方法获取相关信息并做出正确判断,以及对复杂工程的预测和模拟,并理解其局限性。
<p>6.工程与社会: 能够基于半导体材料相关背景知识进行合理分析,评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响,并理解应承担的责任。</p>	6.1 了解工程实践基本理念并具备工程实习与社会实践经历。
	6.2 能够针对半导体材料领域相关问题对社会、健康、安全、法律以及文化的影响,理解应承担的责任。
	6.3 能够客观评价半导体材料专业实践,能够针对半导体材料的复杂工程问题提出解决方案。
<p>7.环境和可持续发展: 能够理解和评价针对半导体材料专业复杂工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。</p>	7.1 能够理解和评价针对专业复杂工程问题的专业实践对环境和社会可持续发展的影响。
	7.2 能够理解环境保护和社会可持续发展的内涵和意义,理解环境保护的相关法规,树立正确的半导体材料化学专业问题与环境保护相关矛盾的认知。
<p>8.职业规范: 具有人文社会科学素养、社会责任感,能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范,履行责任。</p>	8.1 尊重生命,关爱他人,主张正义、诚实守信,具有人文知识、思辨能力、处世能力和科学精神。
	8.2 理解社会主义核心价值观,了解国情,维护国家利益,具有推动民族复兴和社会进步的责任感。
	8.3 在工程实践中,理解并遵守职业道德和规范,能够认真履行职责
<p>9.个人和团队: 能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。</p>	9.1 能主动与其他学科的成员合作开展工作。
	9.2 能胜任团队成员以及负责人的角色与责任,组织团队成员开展工作,完成团队分配的工作。
<p>10.沟通: 能够就半导体材料领域相关复杂问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流,包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野,能够在跨文化背景下进行沟通和交流。</p>	10.1 了解不同文化背景的差异,具有较强的外语交流能力和一定的国际视野,能够在跨文化背景下进行沟通和交流。
	10.2 了解半导体材料相关领域的国内外的技术现状,能够就复杂工程问题具备较强的沟通能力和表达能力,能够结合复杂工程问题撰写报告、设计文稿,能够清晰陈述观点和回答问题。
<p>11.项目管理: 理解并掌握工程管理原理与经济决策方法,并能在多学科环境中应用。</p>	11.1 了解半导体材料相关领域工程管理原理与经济决策基本知识,理解并掌握相应的工程管理与经济决策方法。
	11.2 能够在多学科环境中应用工程管理原理和经济决策方法进行工程设计与实践,具有一定的组织、管理能力。
<p>12.终身学习: 具有自主学习和终身学习的意识,有不断学习和适应发展的能力。</p>	12.1 能认识不断探索和学习的必要性,具有自主学习和终身学习的意识,了解拓展知识和能力的途径。
	12.2 能针对个人或职业发展的需求,具有自我完善能力及可持续发展的潜力。

四、课程设置

（一）主干学科

材料科学与工程、化学、电子科学与技术

（二）核心课程

无机及分析化学、物理化学、晶体生长基础、固体化学、材料科学基础、材料分析测试方法、半导体材料概论、半导体材料物理与技术、半导体材料制备与合成、现代半导体器件及先进制造、集成电路原理与设计等。

（三）主要实践性教学环节

课程实验：材料科学基础实验、半导体材料制备实验、材料分析测试技术实验、无机分析化学实验、物理化学实验等。

实习实训与课程设计：专业见习、生产实习、金工实习、工程训练实习、毕业实习、毕业论文（设计）等。

（四）各环节学时学分比例

1. 通识教育课程

（1）通识必修课程：40 学分

（2）通识选修课程（至少选修 10 学分）

通识选修课程分为人文素质类、科学素养类、艺术审美类、创新创业类、任选类五个模块。其中，本科学生在校期间须修满 10 学分，每个模块至少修满 2 学分。

2. 工程教育认证专业各类课程标准

数学与自然科学类课程占总学分的 15.0%；工程基础类课程、专业基础类课程与专业类课程占总学分的 36%；工程实践与毕业设计（论文）占总学分的 20%；人文社会科学类通识教育课程占总学分的 29%。

3. 学时与学分

本专业修读总学分 173 学分。

理论教学课每 16 学时计 1 学分；实验课、计算机上机和其它技能课等每 32 学时计 1 学分；生产实习、专业实习、毕业实习、社会调查等集中进行的实践教学环节，

每周计 1 学分；毕业论文（设计）8 学分。

五、修读要求

（一）修读年限与授予学位

标准学制四年，弹性学制三至八年。毕业最低修读学分为 173 分，符合我校学士学位授予条件者授予工学学士学位。

（二）毕业标准与要求

在学校规定的弹性修业年限内，修满人才培养方案规定的课程及实践环节学分，而且满足下列条件：思想品德考核鉴定合格；参加《国家学生体质健康标准》测试合格。

六、指导性教学计划安排表

表 1 工程教育认证专业各类课程学分统计表

专业认证标准课程类别		标准要求	学分		占总学分比例		
			必修	选修	必修	选修	小计
数学与自然科学类		至少 15%	26	0	15%	0	15%
工程及专业相关	工程基础类	至少 30%	10.0	0	6%	0	6%
	专业基础类		17.5	0	10%	0	10%
	专业类		28	7.5	16%	4%	20%
工程实践与毕业设计（论文）		至少 20%	34	0	20%	0	20%
人文社会科学类		至少 15%	40.0	10.0	23%	6%	29%
小计			155.5	17.5	90%	10%	100%
总计			173		100%		

表 2 半导体材料工程专业指导性教学计划

课程类别	课程编号	课程名称 (中英文)	学分	总学时	学时分配			各学期周学分分配								考核方式		
					讲授	实践	其他	第一学年		第二学年		第三学年		第四学年				
								1	2	3	4	5	6	7	8			
公共基础 平台课程	my-0020	思想道德与法治 Ideological and Nomocracy	3	64	32	32		3									考试	
	my-0002	中国近现代史纲要 Compendium of Modern Chinese History	3	64	32		32		3								考试	
	my-0003	马克思主义基本原理 Basic Principles of Marxism	3	64	32		32			3							考试	
	my-0021	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 Mao Zedong Thought and Introduction to the Theoretical System of Socialism with Chinese Characteristics	3	48	48					3							考试	
	my-0023	习近平新时代中国特色社会主义思想概论 Introduction to Socialism with Chinese Characteristics in the Xi Jinping New Era	3	48	48						3						考试	
	my-0005、 my-0006、 my-0007、 my-0008、 my-0009、 my-0010、 my-0011、 my-0012	形势与政策 Situation an Policies	2	32	32				0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	考查
	dw-0001、 dw-0002、 dw-0003、 dw-0004	大学英语 College English	10	224	96		128		3	3	2	2					考试	
	ty-0001、 ty-0002、 ty-0003、 ty-0004	公共体育 Physical Education	4	160		32	128		1	1	1	1					考查	
	cy-0001	大学生创业教育 The Entrepreneurship Education for	1	32			32					1					考查	

		College Students															
	xs-0001	大学生心理健康教育 The Mental Health Education for College Students	1	32			32	1									考查
	xs-0002	大学生职业发展与就业指导 Career Development and Employment Guidance for College Students	1	32			32				1						考查
	xs-0003	军事理论与训练 Military Theory and Training	4	148	32	4	2周	4									考查
	jw-0001	劳动教育 Labor-Education	1	32	8	24				1							考查
	zf-0001	国家安全教育 National Security Education	1	16	16					1							考查
		合计	40														
数学与自然科学课程	sx-0003	高等数学 II-1 Higher Mathematics II-1	4	64	64			4									考试
	sx-0004	高等数学 II-2 Higher Mathematics II-2	4	64	64				4								考试
	sx-0007	线性代数 Linear Algebra	3	48	48					3							考试
	wd-0003	大学物理 II-1 College Physics II-1	4	64	64			4									考试
	wd-0005	大学物理实验 II-1 College Physics Experiment II-1	1	32		32		1									考试
	hx-0-0003	计算机基础 Computer Basics	3	64	32	32		3									考试
	sx-0009	概率论与数理统计 (A) Probability Theory and Mathematical A	4	64	64						4						考查
	hx-5-0001	材料物理 Materials Physics	3	48	48			3									考试
			合计	26													

工程基础课程	hx-5-0002	工程制图 Engineering Drawing	3	48	48					3						考试
	hx-5-0003	材料工程基础 Material Engineering Basics	3.5	64	48	16					3.5					考试
	hx-5-0004	集成电路原理与设计 Principle and Design of Integrated Circuit	3.5	64	48	16					3.5					考试
	合计		10													
专业基础课程	hx-5-0005	无机及分析化学 Inorganic and Analytical Chemistry	3	48	48			3								考试
	hx-5-0006	有机化学 Organic Chemistry	3	48	48				3							考试
	hx-5-0007	物理化学 Physical Chemistry	3	48	48				3							考试
	hx-5-0008	固体化学 Solid State Chemistry	3	48	48					3						考试
	hx-5-0009	半导体技术导论 Semiconductor science and technology	3	48	48						3					考试
	hx-5-0010	电工电子学 Electrical Engineering and Electronics	2.5	48	32	16					2.5					考试
	合计		17.5													
专业必修课程	hx-5-0011	材料科学基础 I Fundamentals of Material Science I	4	64	64							4				考试
	hx-5-0012	材料科学基础 II Fundamentals of Material Science II	4	64	64								4			考试
	hx-5-0013	半导体材料制备与合成 Synthesis and Preparation of Semiconductor Material	3	48	48									3		考试
	hx-5-0014	材料分析测试技术 Material Analysis and Testing Technologies	3	48	48										3	考试
	hx-5-0015	半导体材料概论 Introduction of Semiconductor Material	3	48	48								3			考试

专业课程		hx-5-0016	半导体材料物理与技术 Semiconductor Material Physics and Technology	3	48	48							3			考试		
		hx-5-0017	现代半导体器件及先进制造 Modern Semiconductor Devices and advanced manufacturing	3	48	48						3					考试	
		hx-5-0018	晶体生长基础 Crystal Growth Foundation	3	48	48					3						考试	
		hx-5-0019	半导体材料专业英语 Specialized English for Semiconductor Material	2	32	32									2		考试	
		合计		28														
	专业选修课程	基础知识类	hx-5-0020	元素化学 Element Chemistry	3	48	48	16		2								考试
			hx-5-0021	物理化学实验 C Physical Chemistry Experiment C	3	48	48				3							考查
			hx-5-0022	化学实验室安全基础 A Fundamentals of Chemical Laboratory Safety A	2.5	48	32	16			2.5							考查
			hx-5-0023	仪器分析 Instrument Analysis	3	48	32	16								3		考试
			hx-5-0024	结晶化学 Crystal Chemistry	1	16	16						1					考查
			hx-5-0025	结构化学 Structural Chemistry	2	32	32			2								考试
		高分子材料类	hx-5-0026	高分子化学 Polymer Chemistry	2	32	32					2						考试
			hx-5-0027	高分子物理 Polymer Physics	2	32	32					2						考试
			hx-5-0028	高分子化学实验 Polymer Chemistry Experiment	1.5	48		48					1.5					考查
			hx-5-0029	高分子材料 Polymer Materials	2	32	32									2		考试

半 导 体 材 料 与 器 件 类	hx-5-0030	量子材料与器件 Quantum Materials and Devices	2	32	32							2				考试
	hx-5-0031	固体物理与半导体物理 Solid State Physics and Semiconductor Physics	2	32	32							2				考试
	hx-5-0032	有机半导体材料 Organic Semiconducting Materials	2	32	32							2				考试
	hx-5-0033	半导体硅材料发展前景及方向 Prospect of Silicon Semiconductor materials	2	32	32			2								考试
	hx-5-0034	硅片检测技术 Silicon Wafer Inspection Technology	2	32	32									2		考试
	hx-5-0035	硅片精密加工工艺 Silicon Wafer Precision Machining Technology	2	32	32									2		考试
	hx-5-0036	晶体生长技术 Crystal Growth Technology	2	32	32						2					考试
	hx-5-0037	新能源材料与器件 New Energy Materials and Devices	2	32	32					2						考试
	hx-5-0038	信息材料 Information Materials	2	32	32					2						考试
	hx-5-0039	电子元器件基础 Fundamentals of Electronic Components	2	32	32					2						考试
	hx-5-0040	计算机在材料科学中的应用 Applications of Computers in Materials Science	2	32	32				2							考查
	hx-5-0041	材料表面 Material Surface and Interface	2	32	32					2						考试
	hx-5-0042	材料计算与设计 Materials Computation and Design	2	32	32								2			考试
	hx-5-0043	化学电源 Chemical Power Source	2	32	32									2		考试
hx-5-0044	材料科学前沿 Frontiers of Materials Science	2	32	32				2							考查	

创新 素养 类	hx-5-0045	电解质物理与材料 Dielectric Physics and Materials	2	32	32						2						考试	
	hx-5-0046	纳米材料与应用技术 Nanomaterials and Applied Technologies	2	32	32						2						考试	
	hx-5-0047	复合材料 Composite Material	2	32	32						2						考查	
	hx-5-0048	大学生科技竞赛指导 Guidance of College Students Science and Technology Competition	2	32	32					2							考查	
	hx-5-0049	创新思维方法与训练 Innovative Thinking Methods and Training	2	32	32				2								考查	
	hx-5-0050	实验数据处理与实验设计 Experimental Data Processing and Experimental Design	1	32		32				1							考查	
	hx-5-0051	科技论文写作与知识产权 Scientific paper writing and intellectual property	2	32	32					2							考查	
	hx-5-0052	工程伦理导论 Introduction to Engineering Ethics	2	32	32						2						考查	
	合计（规定选修）			7.5														
	专业 课程	专业 实践 课	hx-5-0053	半导体材料制备实验 Semiconductor Material Synthesis and Preparation Experiment	1	32		32							1			考查
hx-5-0054			材料科学基础实验 Material Science Basics Experiment	1	32		32						0.5	0.5			考查	
hx-5-0055			材料分析测试技术实验 Experiment of Material Analysis and Testing Technology	1	32		32									1		考查
hx-5-0056			物理化学实验 Physical Chemistry Experiment	1	32		32			1								考查
hx-5-0057			有机化学实验 Organic Chemistry Experiment	1	32		32			1								考查
hx-5-0058			基础化学实验 Basic chemistry experiment	1	32		32			1								考查
hx-5-0059			金工实习 Metalworking Practice	1									1					考查

	hx-5-0060	社会实践 Social Practice	2						2							考查
	hx-5-0061	专业见习 Professional Training	2							2						考查
	hx-5-0062	生产实习 Production Practice	2									2				考查
	hx-5-0063	专业实习 Professional Practice	2								2					考查
	hx-5-0064	仿真实训 Simulation Training	1							1						考查
	hx-5-0065	毕业实习 Graduation Practice	8											8		考查
	hx-5-0066	毕业论文(设计) Graduation Thesis (Project)	8											8		考查
	hx-5-0067	工程训练实习 Engineering Training	2								2					考查
	合计		34													
公共选修模块		人文素质类	2	32	32											考查
		科学素养类	2	32	32											考查
		艺术审美类	2	32	32											考查
		创新创业类	2	32	32											考查
		任选	2	32	32											考查
		合计(规定选修)		10												
总计			173													

5. 教师及课程基本情况表

5.1 专业核心课程情况表

课程名称	课程总学时	课程周学时	拟授课教师	授课学期
无机及分析化学	48	3	王新芳、董岩	1
基础化学实验	48	4	胡慧、孔春燕	1
材料物理	48	3	张秀玲、沙沙	1
结构化学	32	2	李荣春	1
物理化学	48	3	贾春晓	2
工程制图	48	3	王丽梅	2
有机化学	48	3	辛炳炜	2
半导体材料专业英语	32	2	曹红岩	2
固体化学	48	3	魏荣敏	3
电工电子学	48	2	徐康	3
半导体材料概论	48	3	胡慧	4
晶体生长基础	48	3	张大帅、贾贞	4
集成电路原理与设计	48	3	王治强	4
半导体技术导论	48	3	张跃兴	4
现代半导体器件及先进制造	48	3	徐康	5
材料科学基础 I	64	4	朱宝勇	5
材料工程基础	64	3	高伟	5
材料科学基础实验	32	4	陈玉婷	5,6
半导体材料制备实验	32	4	孙建之	6
半导体材料物理与技术	48	3	王治强	6
半导体材料制备与合成	48	3	耿龙龙	6
材料科学基础 II	64	4	徐冬梅	6
材料分析测试技术	48	3	李欣	7
材料分析测试技术实验	32	4	王敦青	7

5.2 本专业授课教师基本情况表

姓名	性别	出生年月	拟授课程	专业技术职务	学历	最后学历 毕业学校	最后学历 毕业专业	最后学历 毕业学位	研究领域	专职 /兼 职
王新芳	女	1971-01	无机及分析化学	教授	研究生	北京理工大学	无机化学	博士	多金属氧簇复合半导体材料	专职
张秀玲	女	1966-07	材料物理	教授	研究生	天津大学	化学工程	博士	金属有机框架材料	专职
张跃兴	男	1981-02	半导体技术导论	教授	研究生	山东大学	无机化学	博士	半导体材料理论计算模拟	专职
张大帅	男	1986-08	晶体生长	副教授	研究生	南开大学	无机化学	博士	功能配合物材料	专职
耿龙龙	男	1988-03	半导体材料合成与制备	副教授	研究生	吉林大学	无机化学	博士	半导体催化材料	专职
吕东军	男	1975-03	有机化学实验	教授	研究生	天津大学	化学	博士	功能性染料	专职
董岩	女	1964-09	无机及分析化学	教授	大学本科	曲阜师范大学	化学教育	学士	天然药物化学、配位化学	专职
李洪亮	男	1969-10	创新思维方法训练、材料表面界面	教授	研究生	山东师范大学	无机化学	硕士	表面与界面	专职
辛炳炜	女	1968-02	有机化学	教授	研究生	浙江大学	有机化学	博士	绿色金属有机化学及固体表面润湿性	专职
陈玉婷	女	1970-03	材料科学基础实验	教授	研究生	山东大学	材料科学	博士	荧光分子传感器、功能配合物	专职

孔春燕	女	1965-02	基础化学实验	教授	研究生	山东师范大学	化学教育	学士	絮凝剂，高分子合成及表征	专职
朱宝勇	男	1974-06	材料科学基础 I、材料科学基础 II	教授	研究生	山东大学	材料学	博士	晶态多孔材料的结构设计及可控制备	专职
孙建之	男	1976-05	半导体材料制备与合成	教授	研究生	中国科学院大学	无机化学	博士	能源材料	专职
吕元琦	男	1974-10	无机及分析化学	教授	研究生	中国科学院大学	分析化学	博士	分析化学	专职
贾贞	女	1975-12	晶体生长基础	教授	研究生	中国科学院理化技术研究所	无机化学	博士	无机功能光电晶体材料	专职
王丽梅	女	1978-12	工程制图	教授	研究生	北京化工大学	高分子化学	硕士	功能高分子材料	专职
刘雷芳	女	1981-02	有机化学实验	教授	研究生	浙江大学	有机化学	博士	绿色有机合成	专职
贾春晓	男	1970-03	物理化学实验	副教授	研究生	天津大学	物理化学	博士	胶体与界面化学、清洁能源	专职
李荣春	女	1978-11	有机半导体材料、结构化学	副教授	研究生	新疆大学	有机化学	博士	天然生物资源高值化利用、储热材料研究	专职
牛萍	女	1978-11	物理化学	副教授	研究生	山东大学	物理化学	博士	纳米材料制备及光催化性质	专职
魏荣敏	女	1979-05	固体化学	副教授	研究生	南京大学	无机化学	博士	功能配合物	专职
王芳	女	1980-02	创新思维方法与训练	副教授	研究生	兰州大学	大气物理学与大气环境	博士	环境污染与防治、环境功能材料制备	专职

杜鹏	男	1986-08	无机及分析化学	副教授	研究生	东北师范大学	无机化学	博士	功能配合物	专职
王志刚	男	1983-08	材料科学前言	副教授	研究生	中国科学院	化学工艺	博士	能源化工、绿色化工	专职
王爱丽	女	1977-04	仪器分析	副教授	研究生	天津大学	环境科学	博士	有机污染物研究	专职
宋玉兰	女	1978-09	大学生科技竞赛指导	副教授	研究生	兰州大学	药物化学	博士	生物无机化学/无机药物化学	专职
王敦青	女	1971-07	材料分析测试技术实验	副教授	研究生	山东大学	无机化学	硕士	无机非金属材料	专职
李玉美	女	1969-10	工程伦理导论	副教授	研究生	天津大学	制药工程	博士	化学工程	专职
刘明丽	女	1978-08	计算机在材料科学中的应用	副教授	研究生	南开大学	无机化学	博士	功能配合物	专职
周连文	女	1967-07	基础化学实验	副教授	研究生	河北师范大学	有机化学	硕士	环境影响评价	专职
刘爱珍	女	1971-10	材料计算与设计	副教授	研究生	华中师范大学	化学工程	硕士	表面分子纳米结构组装与表征、表面加工	专职
王广银	男	1971-07	科技论文写作与知识产权	副教授	研究生	华中农业大学	畜牧	硕士	生物化学	专职
曹红岩	女	1989-06	半导体材料专业英语	讲师	研究生	济南大学	化学工程与技术	博士	功能荧光高分子	专职
胡慧	女	1987-03	半导体材料概论	讲师	研究生	南开大学	无机化学	博士	功能配合物化学	专职
王治强	男	1990-03	半导体材料物理与技术、集成电路原理与设计	讲师	研究生	中山大学	凝聚态物理	博士	低维与表面材料的制备与表征	专职

徐康	男	1992-02	现代半导体器件及先进制造、电工电子学	讲师	研究生	北京航空航天大学	凝聚态物理	博士	半导体结构设计与电子结构模拟	专职
李欣	女	1988-06	材料分析测试技术	讲师	研究生	山东大学	材料学	博士	无机固相合成, Zintl 相热电材料	专职
高伟	男	1988-03	材料工程基础	讲师	研究生	北京化工大学	材料科学与工程	博士	橡胶纳米复合材料的制备与性能研究	专职
徐冬梅	女	1993-12	材料科学基础 I、材料科学基础 II	讲师	研究生	山东大学	材料学	博士	半导体复合材料电磁波吸收材料设计	专职
张帅	男	1987-10	材料表面	讲师	研究生	武汉大学	材料物理与化学	博士	半导体光催化材料设计	专职
桑超	男	1989-02	材料物理性能	讲师	研究生	北京理工大学	材料科学与工程	博士	过渡金属氧化物燃烧催化剂	专职
赵江山	男	1987-10	电解质物理与材料	讲师	研究生	北京理工大学	化学工程与工艺	博士	无机功能材料的控制合成	专职
肖清华	男	1972-09	半导体硅材料发展前景及方向	其他正高级	研究生	北京有色金属研究总院	材料学	博士	半导体硅材料发展前景及方向	兼职
宁永铎	男	1982-08	硅片精密加工工艺	其他正高级	研究生	北京有色金属研究总院	材料科学与工程	硕士	硅片精密加工工艺	兼职
方峰	男	1965-02	单晶生长技术	其他正高级	研究生	北京有色金属研究总院	材料科学与工程	硕士	单晶生长技术	兼职
蔡丽艳	女	1982-02	硅片检测技术	其他副高级	研究生	北京科技大学	材料物理与化学	硕士	硅片检测技术	兼职
沙沙	女	1985-01	材料物理	讲师	研究生	中国石油大学	材料物理与化学	博士	聚合物基纳米复合材料	专职

汤琦	女	1991-09	高分子化学	讲师	研究生	青岛大学	材料物理与化学	博士	功能高分子、复合材料	专职
王鲁敏	女	1992-06	元素化学	讲师	研究生	中南大学	化学	博士	传感器制备及应用	专职
胡若飞	男	1984-04	复合材料	讲师	研究生	天津大学	材料学	博士	功能复合材料	专职
吕超	男	1986-04	纳米材料与应用技术	讲师	研究生	山东大学	药学（天然药物化学）	博士	抗菌药物合成	专职

5.3 教师及开课情况汇总表

专任教师总数	47		
具有教授（含其他正高级）职称教师数	18	比例	35.29%
具有副教授及以上（含其他副高级）职称教师数	36	比例	70.59%
具有硕士及以上学位教师数	49	比例	96.08%
具有博士学位教师数	40	比例	78.43%
35岁及以下青年教师数	15	比例	29.41%
36-55岁教师数	32	比例	62.75%
兼职/专职教师比例	4:47		
专业核心课程门数	24		
专业核心课程任课教师数	25		

6. 专业主要带头人简介

姓名	王新芳	性别	女	专业技术职务	教授	行政职务	化学化工学院 副院长
拟承担课程	无机及分析化学			现在所在单位	德州学院化学化工学院		
最后学历毕业时间、学校、专业	博士研究生，2012年，北京理工大学，无机化学专业						
主要研究方向	多金属氧簇复合半导体材料						
从事教育教学改革研究及获奖情况（含教改项目、研究论文、慕课、教材等）	<p>1. 教学研究课题</p> <p>（1）深度融合创新教育的材料化学实验教学新体系的构建与实施化，山东省本科教改项目，2018；</p> <p>（2）与岗位胜任力相衔接的材料化学专业课程体系研究，德州学院教改重点项目，2018；</p> <p>（3）科研模式的化学综合设计性实验的研究与实践，山东省教育规划课题，2007；</p> <p>（4）无机化学实验仪器规范化操作视频教学平台建设，德州学院实验技术课题，2014；</p> <p>（5）多酸前驱体材料α-Bi_2W_{10}的单晶培养与结构表征实验的开发，德州学院实验技术课题，2018。</p> <p>2. 获得教学表彰/奖励/教材</p> <p>（1）以专业应用能力为核心的材料化学实验教学体系的构建与实践，山东省第八届高等教育教学成果奖一等奖，2018；</p> <p>（2）获山东省优秀学士学位论文指导教师，2017；</p> <p>（3）《化工专业基础实验》，主持，山东省级精品课程，2015；</p> <p>（4）《无机化学实验》，主编，德州学院优秀教材二等奖，2017；</p> <p>（5）德州学院教学名师，2015。</p>						

从事科学研究及获奖情况	<p>教授，德国雅各布大学访问学者，济南大学兼职硕士生导师，山东化学化工学会无机专业委员会委员，山东省创新创业教育导师库专家，现任德州学院化学化工学院副院长，德州市功能材料合成与性能分析测试技术工程研究中心负责人。主要研究方向为多金属氧簇复合半导体材料的设计合成及性能研究，成功合成了第一例基于碱土金属离子修饰的$[W_7O_{24}]^{6-}$的过渡金属配位聚合物，为稳定亚稳态的同多钨氧簇离子提供了新的实验合成思路，开辟了利用电喷雾质谱研究其溶液化学行为的检测方法。利用硅酸四乙酯作为硅源，合成了系列新型结构的硅钨氧簇复合材料并研究了其电化学行为，有望在全钒液流电池材料中得以应用。在 <i>Eur. J. Inorg. Chem.</i>, <i>J. Lumin.</i>, <i>J. Coord. Chem.</i>, <i>Chin. J. Struc. Chem.</i>等专业学术期刊上发论文三十余篇，国家实用新型专利 3 项。参与多项国家自然科学基金项目的研究，主持一项山东省自然科学基金项目的研究，主持德州市科技攻关项目及校级科研研究计划多项，主持校企合作研究课题五项，参与校企合作研究课题三项。获得山东省自然科学学术创新奖三等奖一项，山东省优秀学士论文指导教师，德州市第五届青年科技进步奖一项，德州市自然科学优秀学术成果奖一等奖一项，德州市科技技术奖三等奖一项。</p>		
近三年获得教学研究经费（万元）	8.0	近三年获得科学研究经费（万元）	92.5
近三年给本科生授课课程及学时数	无机化学 288 学时，元素化学(双语)48 学时，材料科学前沿 32 学时	近三年指导本科毕业设计（人次）	17

姓名	张秀玲	性别	女	专业技术职务	教授	行政职务	学报编辑部主任
拟承担课程	材料物理			现在所在单位	学报编辑部		
最后学历毕业时间、学校、专业	博士研究生，2006年，天津大学，化学工程						
主要研究方向	金属有机框架材料						
从事教育教学改革研究及获奖情况（含教改项目、研究论文、慕课、教材等）	<p>1.教学研究课题 主持新工科背景下“基础+测试+生产+培训”化工虚拟仿真实验中心建设与研究，山东省教改项目，2018。</p> <p>2.获得教学表彰 荣获基于OBE理念化工类应用型人才培养“三四五”产教融合体系的构建及实践，山东省第八届高等教育教学成果奖二等奖，2018。</p>						
从事科学研究及获奖情况	<p>科学研究课题</p> <p>1.基于结构设计的MOFs的孔洞调控及CO₂的吸附和活化性能研究，国家自然科学基金委，2014；</p> <p>2.乐陵市部分企业科技和人才支撑服务，乐陵市科技局，横向科研项目，2019；</p> <p>3.降低高岭土中铁含量以改善陶瓷色度研究，德州市基业建材有限公司，横向科研项目，2019。</p>						
近三年获得教学研究经费（万元）	2			近三年获得教学研究经费（万元）	95		
近三年给本科生授课课程及学时数	化工原理 108 学时，环境污染与人体健康 96 学时			近三年指导本科毕业设计（人次）	10		

姓名	张跃兴	性别	男	专业技术职务	教授	行政职务	无
拟承担课程	半导体技术导论			现在所在单位	德州学院化学化工学院		
最后学历毕业时间、学校、专业	博士研究生，2009年，山东大学，无机化学专业						
主要研究方向	半导体材料理论计算模拟						
从事教育教学改革研究及获奖情况（含教改项目、研究论文、慕课、教材等）	<p>教学研究课题</p> <p>(1) 教育部产学合作协同育人项目，省部级纵向/教研项目，2018；</p> <p>(2) 湖北大学双语教学课程建设（《物理化学》全英文），校级纵向/教研项目，2018；</p> <p>(3) 《量子化学计算方法》问题导向的案例教学方法探讨，校级纵向/教研项目，2021。</p>						
从事科学研究及获奖情况	<p>科学研究课题</p> <p>1. 卟啉酞菁-有机低聚物复合体系电荷传输和离域，厅局级纵向/科研项目，2019；</p> <p>2. 基于卟啉和共轭低聚物的有机半导体功能分子设计及电荷传输性能研究，厅局级纵向/科研项目，2020；</p> <p>3. 湖北省委组织部湖北百人计划项目，2017。</p>						
近三年获得教学研究经费（万元）	3.0			近三年获得科学研究经费（万元）	56.5		
近三年给本科生授课课程及学时数	物理化学 96 学时，物理化学实验 96 学时			近三年指导本科毕业设计（人次）	15		

姓名	耿龙龙	性别	男	专业技术职务	副教授	行政职务	化学化工学院院长助理
拟承担课程	半导体材料制备与合成			现在所在单位	德州学院化学化工学院		
最后学历毕业时间、学校、专业	博士研究生，2016年，吉林大学，物理化学专业						
主要研究方向	半导体催化材料						
从事教育教学改革研究及获奖情况（含教改项目、研究论文、慕课、教材等）	<p>1.教学研究课题</p> <p>(1) 新工科背景下“基础+测试+生产+培训”化工虚拟仿真实验中心建设与研究，山东省教育厅教改面上项目，2018；</p> <p>(2) 新工科背景下化学专业交叉融合的工程实践通识教育课程设计，教育部产学研协同育人项目，2018；</p> <p>(3) 应用型高校建设背景下青年教师案例式教学素材挖掘与教学技术提升，教育部产学研协同育人项目，2021；</p> <p>(4) 基于互联网+新工科的“理论-仿真模拟”混合式教学研究与实践，德州学院教改项目(面上)，2021。</p> <p>2.教研论文</p> <p>(1) 基于“递进式能力培养”的《化工原理》教学模式探索，山东化工，2019；</p> <p>(2) 基于应用型人才培养的地方高校化工专业实践教学改革与探索，山东化工，2019。</p>						
从事科学研究及获奖情况	<p>科学研究课题</p> <p>1.框架催化剂中开放金属位点的可控构筑及催化亚胺合成性能研究，国家自然科学基金青年基金，2020；</p> <p>2.基于孔道限域的表界面催化新材料的创制与应用，山东省高等学校青创科技计划(先进材料与绿色催化交叉创新团队)，2021；</p> <p>3.用于催化加氢/耦合反应的高效铜基催化剂的创制，中北大学德州研究分院基金，2021；</p> <p>4.基于 MOFs 的亚纳米金属催化剂的制备及其分子氧活化机制研究，山东省自</p>						

	然科学基金联合基金，2018。		
近三年获得教学研究经费（万元）	3.0	近三年获得科学研究经费（万元）	110.0
近三年给本科生授课课程及学时数	化工原理 160 学时 化学工程与工艺 160 学时 化工原理课程设计 160 学时	近三年指导本科毕业设计（人次）	20

姓名	张大帅	性别	男	专业技术职务	副教授	行政职务	无
拟承担课程	晶体生长基础			现在所在单位	德州学院化学化工学院		
最后学历毕业时间、学校、专业	博士研究生，2014年，南开大学，物理化学专业						
主要研究方向	功能配合物材料						
从事教育教学改革研究及获奖情况（含教改项目、研究论文、慕课、教材等）	<p>1.教学研究课题</p> <p>(1) 主持教育部产学研项目 1 项；</p> <p>(2) 参与省级教研课题 1 项；</p> <p>(3) 开发虚拟仿真软件 1 项并获得计算机软件著作权。</p> <p>2.教研论文</p> <p>基于 HKUST-1 的新型 MOF 催化材料用于实验教学探究，山东化工，2020；</p>						
从事科学研究及获奖情况	<p>副教授，山东省无机-有机杂化功能材料青年创新团队负责人，德州市 B 类（国家级领军人才）高层次人才，山东理工大学/江西理工大学/中北大学硕士生导师，主要从事配位聚合物基功能材料的创制与性能调控研究。以第一或通讯作者在 Adv. Mater. (一区顶刊, IF: 30.849)、ACS Appl. Mater. Interfaces 等发表论文 17 篇，其中 ESI 高被引论文 1 篇、热点论文 2 篇；以第三完成人获得 2021 年度中国石化联合会科技进步奖三等奖，以首位获得 2018-2020 年度德州市优秀学术成果一等奖 2 项，以第二、三完成人分别获得 2018 和 2020 年度山东省高校科技奖三等奖。</p> <p>科学研究课题</p> <p>1.基于主客体相互作用的 guest@LMOFs 复合材料的可控组装与发光性能调控，国家自然科学基金青年基金，2017；</p> <p>2.山东省高等学校青创团队人才引育计划团队，2021；</p>						
近三年获得教学研究经费（万元）	1.0			近三年获得科学研究经费（万元）	245.0		
近三年给本科生授课课程及学时数	无机化学 144 学时 无机化学实验 260 学时			近三年指导本科毕业设计（人次）	17		

7. 其他办学条件情况表

可用于该专业的教学实验设备总价值（万元）	5810.9	可用于该专业的教学实验设备数量（千元以上）	67（台/件）
开办经费及来源	财政拨款，企业支持		
生均年教学日常运行支出（元）	2000.0		
实践教学基地（个）	8		
教学条件建设规划及保障措施	<p>1.化学化工实验中心总面积 8000 余平米，其中无机、有机、分析、物化四大基础化学实验室实用面积 1342 平米，材料合成实验室 124.8 平米,材料专业实验室 93.6 平米,化工原理及精密仪器分析实验室实用面积 422 平米。化学化工实验中心仪器总值 2200 万。教室、实验室及设备在数量和功能上都能满足本专业教学需要。而且，实验技术人员充足，完全能有效指导学生进行实验。</p> <p>2.实验设备完备、充足，性能优良，完全能够满足各类课程教学实验和毕业设计（论文）的要求，并且拟建“半导体材料与器件测试分析实验室”，完全能为本专业的开展提供相应保障。</p> <p>3.与山东有研半导体材料有限公司等建立稳定的产学研合作基地，有相对稳定的实习、实践基地，完全能支持本专业教学目标的达成。</p>		

主要教学实验设备情况表

教学实验设备名称	型号规格	数量	购入时间	设备价值（千元）
硅片测试仪	DE7200	1	2020	166.97
硅片测试仪	ADE9600	1	2020	174.82
硅抛光片表面颗粒检测设备	SP1-TB1	1	2020	5138.15
硅片表面检查仪	L200N	1	2020	258.47
硅片表面颗粒检测仪	SP1-TBI	1	2020	206.69
空气颗粒仪	Larair II-110	1	2020	114.85

	98104			
三坐标测量机	NC685	1	2020	280.16
三坐标测量机	东京精密CVA-600A	1	2020	582.45
液体颗粒仪	PMS UDI-50	1	2020	107.88
液体颗粒仪	PMS UDI-50	1	2020	107.88
TOC分析仪	A-1000XP	1	2020	134.99
TOC测试仪	500RL	1	2020	181.68
空气颗粒仪	Larair II-110 98105	1	2020	118.74
x射线定向仪	X-7DZ-T6/8	1	2020	1257.77
边缘轮廓仪	EG-PRO-EN	1	2020	447.02
薄膜分析仪	F50	1	2020	378.63
半导体检测显微镜	DM12000M	1	2020	314.16
傅立叶变换红外光谱仪	Nicolet Is50	1	2020	778.41
四探针电阻率测试仪	RT-3000	1	2020	474.79
四探针电阻率测试仪	RT-70V	1	2020	564.86
9600硅片参数检测仪	9600	1	2020	3585.2
表面光电压测试仪	FAaST-330	1	2020	5807.51
硅片几何参数检测仪	ADE9600	1	2020	5238.36
硅片几何参数检测仪	ADE9600	1	2020	5238.36
硅片几何参数检测仪	SS603-200	1	2020	1132.74
硅片几何参数检测仪	ADE7200-0218	1	2020	5067.46
材料表面性能综合测试仪	中科凯华	1	2016	200.0
光伏组件冰雹撞击试验机	TYD- GBZ1	1	2014	110.0
太阳光模拟器	94023A	1	2012	240.0
光刻机	URE-2000/35L	1	2017	280.0
磁控溅射系统	JGP-450	1	2017	400.0
拉曼光谱仪	BWS465-532H	1	2017	430.0
磁珠纯化提取仪	KingFisher mL	1	2015	140.0

电感耦合等离子体质谱仪	PE-DRC-E	1	2021	1260.0
紫外可见分光光度计	UV-2600	1	2019	110.0
粉末X射线衍射仪	D8 ADVANCE	1	2013	1250.0
场发射扫描电子显微镜	MERLIN Compact	1	2013	2630.0
原子力显微镜	Multimode8	1	2012	1120.0
常压等离子体设备	ATOMFLO Model 400	1	2016	750.0
太阳能集热器测试系统	TRM-2B	1	2013	550.0
综合热分析仪	STA449 F5	1	2017	700.0
高效液相色谱-四级杆飞行时间质谱联用仪	Q-TOF 6530	1	2002	1750.0
稳态瞬态荧光磷光光谱仪	FLS980	1	2018	800.0
紫外可见光谱仪	UV2700	1	2018	170.0
倒置荧光显微镜	DMI3000B	1	2018	290.0
X射线单晶衍射仪	Smart APEX II	1	2007	1630.0
傅里叶红外光谱仪	Nexus	1	2002	450.0
联想深腾1800机群	联想深腾1800	1	2004	640.0
锁模钛宝石激光器	Mira900-S	1	2007	940.0
全自动物理化学分析仪	Quantachrome Autosorb Iq	1	2010	470.0
元素分析仪	elementar vario MICRO cube	1	2010	400.0
热重差热分析仪	DTG60	1	2006	200.0
紫外可见光分光光度计	UV-2450	1	2006	120.0
接触角仪	OCA 15EC	1	2011	100.0
气相色谱	GC-2010 Plus	1	2015	220.0
差式扫描量热仪	TGA/DSC3+	1	2011	460.0
高效液相色谱仪	安捷伦/1260	1	2013	290.0
高效毛细管电泳仪	PrinCE560	1	2002	450.0
FL-4600荧光光度计	F-4600	1	2010	170.0
气相色谱仪	7890B	1	2013	350.0

化学发光、可见光成像 分析系统	FC3	1	2015	180.0
--------------------	-----	---	------	-------

8. 申请增设专业的理由和基础

一、专业增设理由

(1) 专业开设符合国家战略需求

半导体材料行业是我国重点鼓励发展的产业，已被写入国家“十四五”规划中，先进半导体材料是全球半导体产业发展新的战略高地，其对于电子和制造业、农业、医疗保健、基础设施、娱乐、电信、运输、能源管理、军事系统和航天等领域的高计算应用至关重要。当前，美国等西方国家将一些关键材料、生产装备列入管制清单，危及我国半导体产业和相关工业体系的安全。依据我国半导体材料及辅助材料 2025 年的发展战略目标是要解除关键行业的“卡脖子”问题。我国的科技创新迫切需要高质量的半导体创新人才，本科教育中开设半导体材料工程专业是培养专业人才的重要环节，旨在提高国家在高科技产业的核心竞争力。国家连续发布《中国制造 2025》《关于引导部分地方普通本科高校向应用型转变的指导意见》《中国教育现代化 2035》《国家职业教育改革实施方案》等文件，要求应用型高校培养适应和引领现代产业发展的高素质应用型人才。在此背景下我校布局半导体材料工程专业具有前瞻性及时代性。

(2) 专业开设是新科技革命的必然趋势

半导体材料是信息、新能源、新材料、高端装备制造等战略性新兴产业的重要基础，半导体材料人才的匮乏已成为制约信息、新能源、新材料、高端装备制造等重要领域发展的瓶颈之一，目前半导体材料人才的数量和结构都无法支撑相关产业发展的需求。为了推动半导体材料相关领域快速发展，促进我国经济结构转型升级，必须有大量的半导体材料应用型人才和相应的专业学科作支撑。

半导体材料是半导体产业链上游中的重要组成部分。随着物联网、大数据和人工智能驱动的新计算时代的发展，对半导体器件的需求日益增长，同时也催生了市场对半导体材料的需求，半导体材料行业迎来快速发展的黄金期。

中国半导体行业协会等多个单位联合发布的《中国集成电路产业人才发展报告》显示，我国集成电路产业正处于布局和发展期，2023 年相关人才预计存在 20 多万的缺口，而 2025 年集成电路人才需求或将再提升 4.5 倍。在光伏行业，年均新增人才需求为 9.3 万人，而年均新增人才供给量却只有 4 万人，人才供给同样面临巨大缺口。2022 年 5 月 7 日，教育部印发《加强碳达峰碳中和高等教育人才培养体系建设工作方案》，提出以高等教育高质量发展服务国家“双碳”战略，为实现“双碳”目标提供坚强的人才保障和智力支持。

此外，国内 LED 光电行业也面临专业人才紧缺的问题。

二、专业筹建

(一) 筹建原则

新专业面向国家半导体材料与集成电路建设和社会经济发展需要，以培养适应国家新时代工程技术发展的应用人才为目标，以学科交叉、适应产业链发展、突出应用为特点，以半导体材料行业应用型人才培养为核心，打破传统专业设置界限，按照“厚基础、重应用、强实践”的思路，建设多学科交叉的特色工科专业，满足学生成长需求，适应信息时代发展新变化、国家战略新需求及行业发展新趋势。

(二) 建设方案

1. 基本思路

学院结合现有基础及新专业特点，提出“协同发力、融合培养、自主发展”的总体建设思路（图 1）。新专业紧紧围绕第三代半导体材料，以能力培养为核心，构建“多方协同育人、岗位需求导向、学生发展为中心”的人才培养模式。

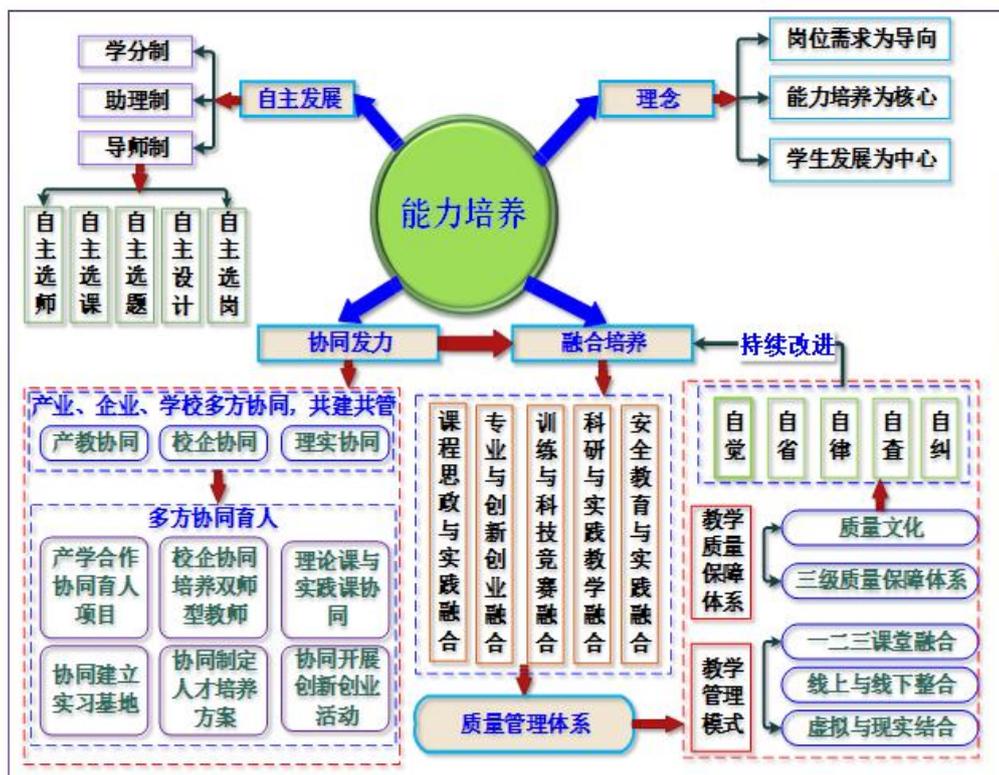


图 1 专业建设基本思路

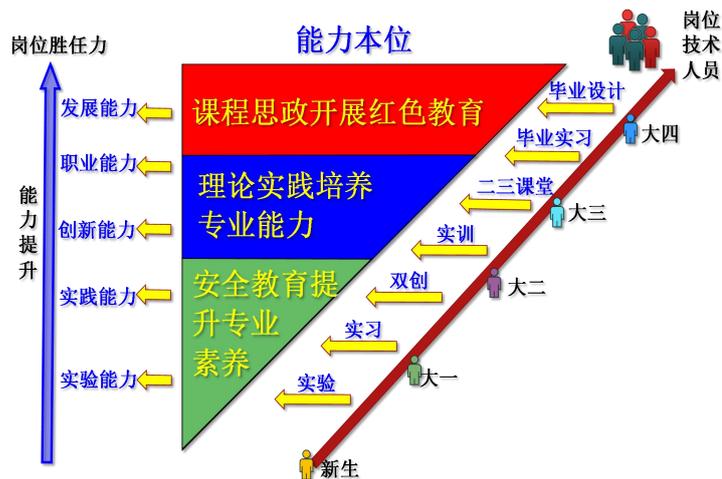


图2 专业应用型人才能力发展示意图

德州学院现有的材料化学专业将成为新专业的主要支撑点。由于半导体材料的研发、制造需要电子、机械等多学科的交叉，为保障新专业的顺利建设，学校充分利用学科门类齐全的优势，联合化学化工学院、物理与电子信息学院、能源与机械学院共同建设新专业，实现真正的交叉融合及资源共享。

2. 培养方案规划与建设

基本原则：对标工程教育专业认证和审核评估标准，坚持以学生发展为中心，整合学校优质教学资源，形成专业人才培养方案，全面构筑“三全育人”人才培养体系。

培养方案构架：实施课程思政与实践融合、训练与科技竞赛融合、安全教育与实践融合、专业与创新创业融合、科研与实践教学融合，确立突出能力培养的“五融合”大学生能力培养路径（见图3）。

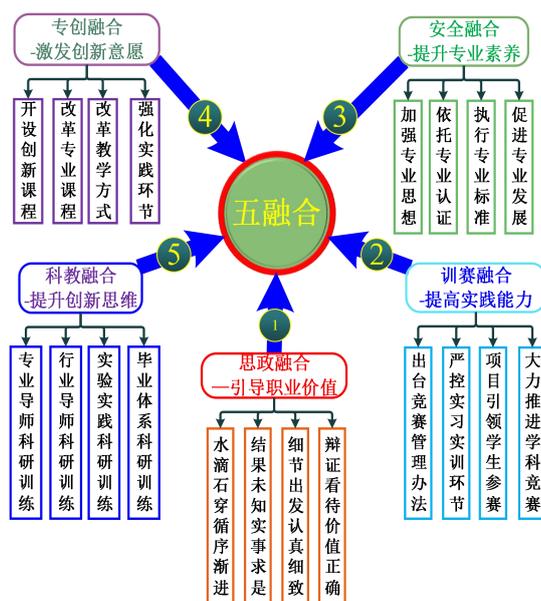
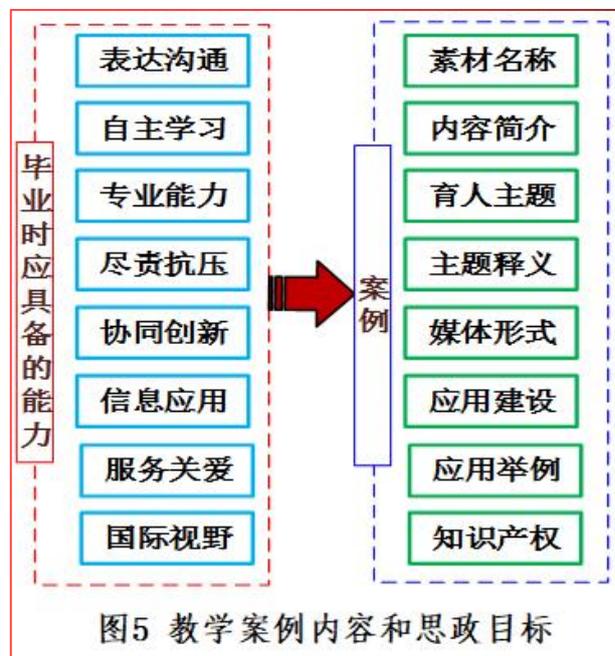
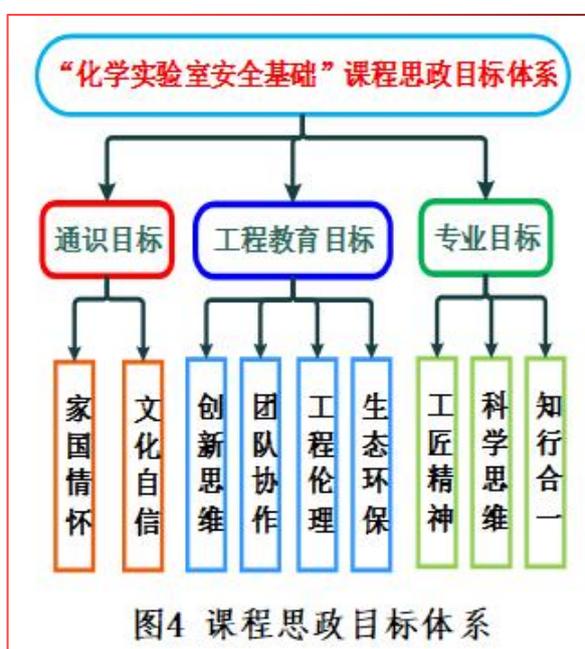
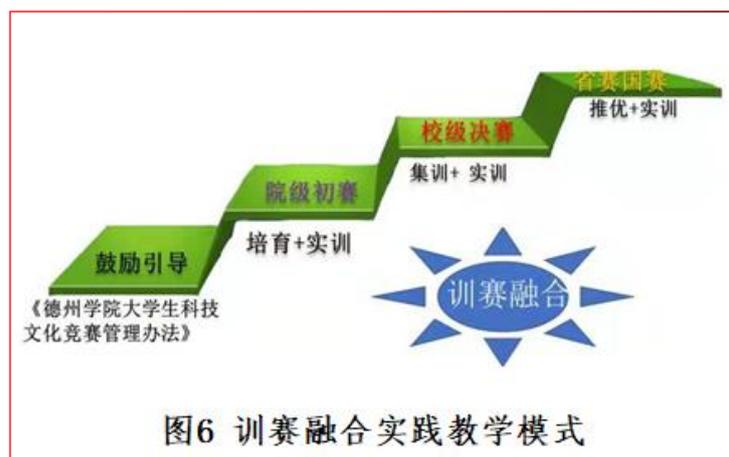


图3 “五融合”大学生能力培养路径

思政融合强化价值引领，构建合理而有效的课程思政目标体系（见图4和图5），将通识目标的家国情怀和文化自信，与专业目标的工匠精神、科学思维、知行合一、创新思维、团队协作、工程伦理以及生态环保等理念有机结合，实现“专与通”的兼顾，促进学生全面发展。



训赛融合提高学生的实践动手能力。出台办法，鼓励支持学生参加竞赛；提高实习实训质量要求，严格质量标准，做实做细实习实训工作，提高学生的动手能力；根据竞赛要求，加强大学生培训，以具体项目为抓手，做到训赛融合，切实提高大学生的创新能力（见图6）。



三、专业开设具有良好的教学科研积累

德州学院化学化工学院与山东有研半导体材料有限公司联合共建了“山东省硅单晶半导体材料与技术”重点实验室，获批山东省集成电路用功能材料及其拓展应用高校工程研

究中心，对于开设半导体材料工程专业是强有力的支撑，为本科专业教育提供了有力支持。新增设的“半导体材料工程”专业培养兼具材料科学和电子信息等各方面综合知识和能力的复合应用型人才。“半导体材料工程”专业定位准确，具有更加宽厚的知识体系、更加鲜明的领域指向性，专业特色及优势十分显著。未来产业需求充分，体现了国家新工科建设理念，符合国家工程科技领域发展需求。

材料化学本科专业设置于 2006 年（专业代码 080403），设有非金属材料和高分子材料两个方向，标准学制四年。该专业 2012 年获批德州学院“专业综合改革试点”先期建设专业，2013 年材料化学专业通过了学校的专业评估，2014 年被确定为“校级卓越人才教育培养计划培育项目”。2016 年山东省教育厅鼓励性发展 A 类专业，2017 年本专业入选山东省高水平应用型专业群专业。2020 年入选普通高等学校第二学士学位专业。

该专业以“立足德州，面向山东，服务新材料产业”为基本定位，以“满足社会对人才的多样化需求，促进学生就业”为导向，经过 15 年不懈的努力建设，该专业在“师资队伍建设和人才培养质量、办学条件、教学科研水平、教学管理和评价体系、创新教育的探索与实践”等方面都取得了长足的发展。

该专业建设有校级教学团队“材料化学系列课程教学团队”，拥有省级精品课程群“材料化学专业实验系列课程”，包括三门课程《材料合成与制备实验》、《化学基础实验》、《高分子化学实验》。2018 年该专业的“以专业应用能力为核心的材料化学实验教学体系的构建”获得山东省第八届高等教育教学成果奖一等奖。该专业培养兼具材料与化学两大学科专业基础知识和技能的高技术人才，由于具有较突出的综合素养和宽泛的择业面，毕业生一次性就业率高达 98.5%，毕业生中 35% 以上的学生考取“985”、“211”等大学的研究生，2019 届考研录取率更是达到 54.4%。毕业生得到了用人单位和高校的充分肯定和认可。

半导体材料工程专业面向国家半导体材料及辅助材料 2025 年的发展战略，培养具备半导体材料科学、电子器件、集成电路等方面扎实基础理论知识，系统掌握半导体材料的设计原理、工艺开发、性能测试及其在器件设计制造中应用的专业知识和实践技能的复合应用型高级技术人才。

四、专业开设符合学校的专业发展规划

为加快推进高水平应用型大学建设，学校按照“校地互动、产教融合、整体优化、协同发展、特色鲜明”的原则，以主动适应区域经济社会发展需求为导向，实施专业动态调整，“十四五”期间，学校专业建设目标是紧密对接区域产业链、创新链的专业体系，推

动传统专业转型升级和专业集群发展，打造特色鲜明、优势突出、对接产业、适应需求的专业群。以主动适应经济结构调整和产业转型升级为导向，依据校地融合、服务地方等原则，动态调整专业结构，逐渐形成与区域经济发展、产业结构相适应，与行业相匹配，结构合理、特色鲜明、优势突出的专业结构体系。

德州市为加快新旧动能转换，大力发展半导体产业，引进了山东有研半导体材料有限公司等一批半导体企业落户德州。德州学院与山东有研半导体材料有限公司共建有“山东省硅单晶半导体材料与技术”省重点实验室，并且与山东有研半导体材料有限公司共建半导体产业学院，组织学生进入公司实习，促进专业建设，提高专业建设水平。

坚持吸纳半导体相关领域专业人才，优化整合材料、物理、机电等不同专业背景的骨干教师，组织教师参加专业领域培训，提高师资水平，打造半导体材料领域核心教师团队。建设半导体材料与器件实验平台，完善半导体材料制备与性能测试中心，购置相关必要仪器设备，材料科学与工程学科是学校重点发展的学科之一，半导体材料工程专业依托该重点学科，实现学科专业一体化发展。

五、半导体材料人才社会需求旺盛

本专业学生主要学习半导体材料的基础理论及基本知识，接受半导体材料制备、分析表征、相关器件性能测试及系统集成技能的基本训练，掌握半导体材料的成分、组织结构、制备和加工工艺等与性能之间关系的基本规律，具备开展半导体材料基础理论研究、材料设计、材料性能优化、工艺开发、器件组装测试和半导体材料/器件生产管理的知识和能力。

毕业生可从事半导体材料相关领域中材料与器件方面的基础理论和生产工艺研究，进行半导体材料与器件相关的实验检测、质量控制和技术咨询，具备主持半导体材料与器件的设计、工艺开发和生产制备统筹能力，能够开展半导体材料领域相关技术和技术管理方面工作的高素质人才。本科毕业生可以攻读材料科学与工程学科及相关交叉学科的硕士与博士学位。

下面列出了代表性高技术企业对半导体材料人才的具体需求，是产业发展对人才需求的缩影。

山东有研半导体材料有限公司是生产制造集成电路用半导体硅材料的高新技术企业，公司立足于德州经济建设，致力于打造国内先进的科技研发型企业。2021年公司和德州学院共建半导体产业学院，构建协同育人机制，共同培养产业发展需要的应用型人才。

华为海思是全球领先的 Fabless 半导体与器件设计公司，致力于为智慧城市、智慧家庭、智慧出行等多场景智能终端打造性能领先、安全可靠的半导体基石，这需要有半导体专业背景的人才。

中芯国际控股有限公司是中国内地规模大、技术先进的集成电路芯片制造企业。2021年6月，中芯国际联手深圳技术大学新材料与新能源学院，打造出集成电路学院。这表明国内半导体专业人才供不应求，通过校企之间的高度合作，可以从需求侧和供给侧两个角度帮助专业人才解决就业难的问题。

京东方科技集团股份有限公司是全球半导体显示产品龙头企业，正在研究开发氧化物半导体显示技术以及柔性 OLED 面板生产技术，急需半导体材料专业人才。

山东天岳先进科技股份有限公司是一家专注于宽禁带（第三代）半导体碳化硅衬底材料研发、生产和销售的科技型企业。随着芯片被“卡脖子”的问题越来越被重视，天岳也受到了投资界的重视和追捧，需要大量的半导体背景的人才。

山东浪潮华光光电子有限公司是专业从事化合物半导体外延片及光电子器件研发与生产的高新技术企业，拥有完整的产业链，是国内同行业唯一同时具有全色域 LED、民用 LD 外延材料制备、管芯生产、器件封装及应用产品一条龙生产技术的企业，目前努力把公司建成国内领先、国际知名的光电子产品研发及产业化基地，这些都离不开半导体人才的支撑。

除上述公司外，台积电、山东有研新材、德州中芯圆半导体、威讯联合半导体（德州）、天达光伏、天威集团、中国恩菲、德州宇浩光伏、上海航天机电、美的等国内外电子行业顶尖领跑企业也同样需要大量的半导体专业毕业生。未来中国一定是全球最大的半导体需求市场，也是最大的生产基地，并且会长久地持续下去，所以，我国对半导体人才的需求在很长一段时间内都会非常的旺盛。

六、与现有专业的区分度

材料化学，专业代码：080403，属于化学与材料学的交叉学科专业。培养材料研发和生产领域的应用型人才。随着新一轮科技革命和产业变革，半导体材料为半导体产业链条中重要的支撑环节，随着新一轮科技革命和产业变革，半导体材料产业的升级和新业态的发展，不约而同的成为主要经济体选择的重大战略。对半导体材料人才的培养提出了迫切需求。

半导体材料工程、材料化学专业的主要区别体现在：

在专业内涵方面，新专业面向国家新一代信息技术和重大战略需求，以新一代半导

体材料及辅助材料为核心，紧紧围绕半导体产业这个主体，打破学科专业壁垒、促进支撑半导体材料的相关学科之间的有效衔接、建设基于多学科融合的半导体材料专业体系。同时，与人工智能、智能制造等新技术结合，在半导体材料专业的基础上探索新领域和新方向。新专业涵盖了基体、制造、封装等三大类半导体材料的基本理论、制备方法、加工设备等领域。

在知识体系方面，新专业以传统的材料化学、微电子科学与工程知识为基础，融合材料、化学、物理、机械等专业知识，突出多学科交叉融合的特点。

在人才培养方面，新专业重点围绕半导体材料研究的基础领域，培养具有扎实基础、产业化视野、自主学习和自主创新意识、团队合作与沟通等综合素养的产业研发人才和应用开发人才，能够将半导体材料与行业需求相结合并实现推进落地应用。

七、专业名称的规范性

专业名称与“普通高等学校本科专业目录”的命名方法一致，能突出鲜明地表明职业背景和专业人才培养指向，能更好与社会职业需求接轨。

9. 校内专业设置评议专家组意见表

总体判断拟开设专业是否可行		<input checked="" type="checkbox"/> 是	<input type="checkbox"/> 否
<p>理由：</p> <p>2022年7月16日，德州学院组织召开“半导体材料工程”专业专家论证会，专家组听取了专业建设的相关汇报，经过质询和讨论，形成意见如下：</p> <p>1. 《关于加强经济社会发展重点领域急需学科专业建设和人才培养的指导意见》中明确要求：集成电路领域列入国家重点支持的学科专业设置清单。半导体材料工程专业是集成电路领域的重要支撑，该专业符合国家半导体产业发展战略、山东省半导体产业布局和德州地方社会经济发展需要，以集成电路用半导体材料制造为核心，以培养适应国家新时代工程技术发展的应用型人才为目标，突破传统专业设置界限，按照“厚基础、重应用、强实践”的基本思路，建设半导体材料特色行业专业，为半导体产业基础研究及产业行业发展提供应用型人才；</p> <p>2. 半导体材料工程新专业依托原有材料化学专业和半导体产业学院，联合校内的应用数学、材料物理与化学、生物物理、机械制造及其自动化、微电子学与固体电子学等优势学科，资源共享、交叉融合，具备了建设半导体材料工程专业的办学基础和条件；</p> <p>3. 师资队伍学术水平高、结构合理、教学经验丰富、实践能力强，可为专业建设提供有力的师资保障；</p> <p>4. 拥有山东省硅单晶半导体材料与技术重点实验室、山东省集成电路用功能材料工程研究中心、德州市功能材料合成与性能分析测试技术工程研究中心等省市级科研平台。拥有与山东有研半导体材料有限公司等共建的半导体产业学院，为人才培养提供了良好的实践条件；</p> <p>5. 半导体材料工程专业的培养方案合理，培养目标明确，课程设置科学，教学质量保障体系完善，体现了该专业的特色及优势，能够满足和支撑培养未来半导体材料应用型人才的要求。</p> <p style="text-align: center;">专家组一致认为，半导体材料工程专业的建设方案可行，同意通过论证。</p>			
拟招生人数与人才需求预测是否匹配		<input checked="" type="checkbox"/> 是	<input type="checkbox"/> 否
本专业开设的基本条件是否符合教学质量国家标准	教师队伍	<input checked="" type="checkbox"/> 是	<input type="checkbox"/> 否
	实践条件	<input checked="" type="checkbox"/> 是	<input type="checkbox"/> 否
	经费保障	<input checked="" type="checkbox"/> 是	<input type="checkbox"/> 否
专家签字：			

